

## OTKA PD 73021 (2008-2011) ZÁRÓJELENTÉS

**Készítette:** Ősi Attila

**Projektcím:** A magyarországi késő-kréta Archosauria fauna vizsgálata

### I. A három éves projekt kitűzött céljai röviden

- 1) Évenkénti ásatások szervezése és lebonyolítása Iharkúton.
- 2) Az előkerült és begyűjtött leletek preparálása és konzerválása.
- 3) Az iharkúti heterodont krokodil (*Iharkutosuchus*) funkcionális morfológiai vizsgálata. Ehhez kapcsolódóan egy Darmstadt-i és egy Londoni tanulmányút lebonyolítása.
- 4) Az *Iharkutosuchus* mellett a többi heterodont krokodil állkapocs mechanizmusának és táplálék feldolgozásának vizsgálata. Ehhez kapcsolódóan egy braziliai tanulmányút lebonyolítása az ottani heterodont krokodilok vizsgálata céljából.
- 5) *Hungarosaurus* fogain található kopási felszínek vizsgálata.
- 6) Az Iharkútról előkerült további Archosauria faunaelemek (Rhabdodontidae Ornithopoda, Theropoda dinosaurusok, pteroszauruszok) taxonómiai és anatómiai leírása.
- 7) Az eredmények évenkénti bemutatása mind hazai (Magyar Őslénytani Vándorgyűlés), mind nemzetközi konferenciákon (EAVP, SVP).

### II. A projektben megadott témákban elért eredmények ismertetése

#### *Ásatások és labormunkálatok*

A projekt költségvetésében rendelkezésre álló keretnek és a minden évben kért és engedélyezett átcsoportosításoknak köszönhetően nagyszabású, három hetes, 22 fős ásatásokat sikerült szervezni az iharkúti dinoszaurusz lelőhelyen (felső-kréta, Csehbányai Formáció, Bakony). Az elmúlt három év ásatásai révén közel 250 m<sup>2</sup>-nyi területet tártunk fel és hozzávetőlegesen 2000 új gerinces maradvánnyal gazdagítottuk a Magyar Természettudományi Múzeum gyűjteményét, melyek között ott lapul négy új, csak a területről ismert gerinces faj típusanyaga is (Ősi et al. in press). Az ásatások szerves részeként iszapolási munkálatokat is végeztünk, melyek szintén jelentős mennyiségű mikrogerinces anyaggal (elsősorban fogak és csonttöredékek) járultak hozzá a leletegyütteshez. A begyűjtött leletek teljes preparálása a Magyar Természettudományi Múzeum Őslénytárának laborjában történt, ahol részben a már meglévő, részben a projekt terhére vásárolt preparáló eszközök és vegyszerek segítségével végeztük el a maradványok tisztítását és részben a konzerválását.

#### *Az Iharkutosuchus vizsgálata*

A projekt első évében befejeztem és 2009-ben publikáltam (Ősi és Weishampel 2009) a bakonyi heterodont krokodil, az *Iharkutosuchus makadai* (Ősi 2008a) funkcionális morfológiai vizsgálatát (izomzat rekonstrukció, állkapocs mechanizmus, fogzománc és fogkopás vizsgálatok). Amellett, hogy a krokodilok esetében ezek voltak az első, ilyen irányú vizsgálatok, rámutattak arra, hogy a heterodont fogazat, a módosult állkapocsmozgató izomzat és az összetett állkapocsmozgás nem csak a főként déli, Gondwana kontinensekről ismert *Notosuchia* krokodiloknál volt jelen, hanem a modern, *Eusuchia* formák körében is. A kutatások bebizonyították hogy az *Iharkutosuchus* állkapocszáró izomzata alaposan eltért a mai, modern formákétól, miszerint a pterygoideus izmok eredési felszíne megváltozott, a m. adductor mandibulae posterior izom különösen fejlett volt és a külső záróizmok erősen

redukálódtak. A fogak morfológiája és a precíz kopási felületek a sok kúpot viselő, őrlőfogakon rávilágítottak arra, hogy dentális okklúzió jelen volt (tehát az alsó és felső állkapocsbeli fogak rágás közben találkoztak) az *Iharkutosuchus*-nál. A fogkopás vizsgálatok továbbá arra is rámutattak, hogy az alsó állkapocs a hatékony táplálékfeldarabolás érdekében oldalirányban is mozgott és ezen oldalirányú mozgás közben is történt okklúzió, valamelyest hasonlóan a mai patás emlősöknél látható rágáshoz. Ez a krokodilok körben tapasztalható, magas fokú specializáció arra enged következtetni, hogy –az emlősök feltételezett hiányában– az iharkúti krokodil tölthette be a más faunákban elsősorban emlősök által betöltött ökológiai nicheket. Ez pedig minden bizonnyal összefügg azzal a más fajok által is alátámasztható elképzeléssel, miszerint Iharkút és vele együtt a Dunántúli-középhegység szárazulatainak jelentős része valamikor a santoni során hosszabb rövidebb ideig elszigetelt állapotban tudott létezni.

#### *A heterodont krokodilok állkapocs mechanizmusának evolúciója*

Az *Iharkutosuchus* funkcionális morfológiai vizsgálatai során világossá vált, hogy a tágabb értelemben vett krokodilok (Crocodyliformes) között számos olyan faj található, mely bonyolult fogazata és állkapocs mechanizmusa révén az *Iharkutosuchus*hoz hasonló vagy attól eltérő, de hatékony orális táplálék feldolgozásra volt képes. Ezeknek a fajoknak a többségét azonban az *Iharkutosuchus*hoz hasonló részletességgel senki nem vizsgálta. Részben az OTKA, részben az erre a témára elnyert Bolyai Ösztöndíj keretében végeztem el a heterodont krokodilok állkapocs mechanizmusának és táplálék feldolgozásának evolúciójához kapcsolódó vizsgálataimat (Ösi 2010), melyek részletes összefoglalója egy monográfia formájában ölt hamarosan testet (Ösi, előkészületben). Ennek kapcsán Braziliában végeztem kutatásokat 2010 márciusában. Vizsgálataim kimutatták, hogy legalább négy különböző állkapocs mechanizmus alakult ki a Crocodyliformes-ek között, melyek közül több, egymástól függetlenül, különböző kládokban is megjelent. A krokodiloknál tapasztalható evolúciós folyamat számos tekintetben hasonló az emlősök állkapocs mechanizmusának evolúciójában látható változásokhoz, bár ott mind a fogazat, mind az izomzat magasabb fejlettségi fokot mutat.

1) A Crocodyliformes-ek legtöbb alakjára, így a legősibb heterodont *Protosuchia* formákra és a később megjelenő, gumós, törőfogú krokodilokra is az egyszerű, orthalis (vertikális irányú) állkapocszáródás jellemző és mindkét oldalon történt okklúzió. Jellemző volt a különösen fejlett pterygoideus izmok megléte és az anteroposterior irányban rövid állkapocsízület, mely magasan, az okklúziós sík felett található.

2) A komplex állkapocs mechanizmus egyik jól ismert formája, mikor az orthalis állkapocszáródás a mandibula anteroposterior irányban történő mozgásával egészül ki. A részletes vizsgálatok kimutatták, hogy a mandibula ilyen irányú mozgása két, teljesen különböző mechanizmust (proális és palinális mozgások) is takar, melyek eltérő fogazatú és bizonyos izomcsoportjaikban eltérő fejlettségű formáknál jelennek meg. A proális mozgás esetén a kopás az okklúzióban résztvevő fog karináján és a fog csúcsán jelenik meg, a pterygoideus izmok fejlettek voltak és az állkapocs záródása során döntően ezek végezték a mandibula előrehúzását.

3) A palinális mozgásnál az alsó fogakon a kopási felszín nem a karinán, hanem a korona labiális felszínén található. A pterygoideus izmok redukálódtak, viszont a külső adductor izomcsoport különösen fejlett volt, melyek az állkapocszáródás és okklúzió közben végezték a mandibula hátra és enyhén felfelé húzását. A palinális mozgást mutató krokodilok egyes fajainál a fogsorok egymástól való távolsága arra utal, hogy váltott okklúzió volt, tehát a táplálék feldarabolása egy időben csak egy oldalon zajlott, ezért az állkapocs mechanizmus egy lateromedialis komponenssel is kiegészült.

4) A negyedik állkapocs mechanizmust a hylaeochampsida krokodilok közé sorolható, hazai *Iharkutosuchus* képviseli, ahol állkapocszáródás során a mandibula orthalis és minimálisan anteroposterior irányban történő mozgása mellett erőteljes lateromedialis komponens is jelen volt.

#### *A Hungarosaurus fogkopásvizsgálata*

A *Hungarosaurus* 2006-ben előkerült, ötödik részleges csontvázában többek között megőrződött a csaknem teljes jobb és bal alsó állkapocs is. Ezek az állkapocselemek kivételes módon tartalmazzák az eredeti pozíciójukban megmaradt, labiolingualisan lapított, csipkézett, levélszerű fogakat is. A fogak labiális felszínén erőteljes, vertikális irányú kopási felületek találhatók, ami azért különleges mert a fogsor az állkapocs lefutását követve mind a horizontális, mind a vertikális síkban görbül. A kopási felszínek és a rajtuk található, többségében apicobasalisán elhelyezkedő, hosszanti barázdák arra utalnak, hogy a kopás egyértelműen az alsó és a felső fogak precíz találkozásából ered, tehát hatékony dentalis okklúzió volt jelen a *Hungarosaurus*-nál. A *Hungarosaurus* fogkopásával kapcsolatos eredményeimet még nem publikáltam. Ennek oka az, hogy hasonló, bár közel sem ilyen erőteljes kopási felszínek más páncélos dinoszauruszoknál is megjelennek, melyekkel egy részletes összehasonlítást tervezek. Ezek az összehasonlító vizsgálatok fényt deríthetnek arra, hogy milyen lépések történtek a páncélos dinoszauruszok, azon belül az Ankylosauriaak orális táplálék feldolgozásának evolúciója során.

#### *További Archosauria fajok vizsgálata és publikálása Iharkútról*

Az iharkúti gerinces lelőhely anyagának feldolgozásában az egyik meghatározó tényező, hogy nem tudhatjuk, hogy évről évre milyen új maradványokkal gazdagodik a leletanyag, melyek esetenként prioritást élveznek más csoportok vizsgálatával szemben. Általában elmondható, hogy az egy ásatási szezon alatt előkerülő, kb. 5-700 lelet szinte minden csoport esetében több kevesebb új maradvánnyal szolgál, melyek segítenek pontosítani egy már korábban leírt faj anatómiáját (pl. *Hungarosaurus*, Ősi és Makádi 2009) vagy lehetővé teszik egy eddig nem vagy csak kevésbé ismert taxon pontos azonosítását és leírását (pl. *Ajkaceratops*, Ősi et al 2010a, rhabdodontida Ornithopoda, Ősi et al. előkészületben). A projekt három évében szerencsére mindkét esetre akadt példa.

1) Bár a *Hungarosaurus tormai* részletes dokumentálása már korábban megtörtént (Ősi 2005), az újonnan előkerült leletek révén a csontváz számos, addig ismeretlen eleme került napvilágra. Ezek dokumentációja révén megerősítést nyert a *Hungarosaurus* filogenetikai pozíciója a Nodosaurida Ankylosauriaakon belül, továbbá elkészítettük a faj test- és páncélzatrekonstrukcióját (Ősi és Makádi 2009). Kutatásaink rámutattak arra, hogy a *Hungarosaurus* a többi páncélos dinoszauruszhoz képes jóval filigránabb felépítésű volt és még a dinoszauruszok között is szokatlan módon mellső és hátsó végtagjai hosszának aránya 1:1 volt. A újonnan előkerült paravertebrális elemek, melyek az epaxialis izomzat mentén egyfajta merevítő funkciót láthattak el, arra utalnak, hogy a hazai páncélos dinoszaurusz egy a fajtársainál gyorsabb mozgású forma volt.

2) Theropoda dinoszaurusz leletek ritkaság számba mennek az iharkúti gerinces lelőhelyen és bár a 2000. évtől ismertek ide sorolható maradványok, csak nemrégiben gyűlt össze annyi anyag, hogy megbízható és átfogó képet alkossunk a ragadozó dinoszauruszok iharkúti előfordulásáról (Ősi et al. 2010b). A döntően fogmaradványok többváltozós analízise kimutatta, hogy a legnagyobb ragadozó formák a Tetanurae Theropodák közé tartoztak. Két

végtagcsont pedig egyértelműen bizonyítja, hogy a többi késő-kréta korú, európai lelőhelyhez hasonlóan Abelisauridae Theropodak is jelen voltak az iharkúti faunában (Ősi és Buffetaut in press). Továbbá végtagcsontok és fogak alapján tudjuk, hogy a Dromaeosauridae-szerű, kistermetű, feltehetően tollas Theropoda dinoszauruszok fontos elemét alkották az iharkúti gerinces faunának. Egy jó megtartású scapulocoracoideum alapján *Pneumatoraptor fodorinak* írtuk le ezt a minden más hasonló Paraves dinoszaurusztól eltérő Theropodát.

3) Ha a nem-madárszerű Theropoda dinoszauruszok ritkaságszámba mennek az iharkúti lelőhelyen, akkor a madár leletek különösen ritkák. Az első madármaradványokat (4 csont) 2008-ban publikáltam, melyek között többek között az első, Közép-Európából ismert Enantiornithes leletek is szerepeltek (Ősi 2008b). Később újabb leletek előkerülésével és a korábbi anyagok revíziója révén kiderült, hogy egy új, eddig ismeretlen Avisauridae Enantiornithes madár (*Bauxitornis mindsentyae*) maradványai kerültek elő az iharkúti bauxitbányák területéről (Dyke és Ősi 2010). Emellett, társkutatóimmal együtt leírtuk az első, a Hátszegi-medence kréta rétegeiből előkerült biztos madármaradványt (Wang et al. 2010).

4) Az új leletek felfedezésével a pteroszauruszok leletanyaga (Ősi et al. 2005) is gazdagodott. Ennek eredményeként bővült az ismeretanyag a Bakonyból korábban leírt azhdarchida pteroszaurusz, a *Bakonydraco galaczi*ról és általában az Azhdarchidae pteroszauruszok anatómiájáról (Ősi et al. 2011a). Egy előkerült töredékes premaxilla megmutatta, hogy a *Bakonydraco* felső állkapcsának elülső része lateromedialisan keskenyebb volt és kisebb szögben emelkedett hátrafelé, mint az alsó állkapocs csőrszerű szimfizise. Az új leletek között található atlasz-axis együttes pedig bizonyítja, hogy más pteroszauruszok csigolyáihoz hasonlóan (pl. *Rhamphorhynchus*, Ősi és Prondvai 2009) az Azhdarchidae pteroszauruszok nyaki csigolyáinak (legalábbis az atlasz-axis együttesnél) pneumatizációja is intra- és intersecifikusan változhatott. Kimutattuk továbbá, hogy az egy állkapocstöredék alapján Ornithocheiroidea pteroszaurusznak gondolt maradvány nem hordoz a csoportra nézve elegendő bizonyítékot, így ennek a csoportnak a jelenléte iharkúton nem bizonyított.

5) Az iharkútról előkerült rhabdodontida Ornithopoda dinoszaurusz maradványainak vizsgálata 2010-ben elkezdődött és publikálása folyamatban van (Ősi et al. előkészületben). Az új leletek alapján mára egyértelmű, hogy az iharkúti rhabdodontida különbözött a Hátszegi-medencéből ismert *Zalmoxestől* és a nyugat-európai *Rhabdodontól* és egy új genust képvisel. A hazai leletek jelentik a csoport legkorábbi képviselőit ennek a kizárólag Európára korlátozódó, endemikus csoportnak és arra utalnak, hogy kb. 2 méteres testhosszúkkal mind közül ezek voltak a legkisebbek a csoportban. A csontszöveti vizsgálatok, melyet mind a hazai, mind az Ausztriából ismert nagyon kevés, de annál fontosabb rhabdodontida anyagon tervezünk elvégezni, azt segítenek tisztázni, hogy az iharkúti rhabdodontida valóban a legkisebb és egyben törpenövésű tagja lehetett-e a késő-kréta időszak nyugat-tethysi szigetvilágának.

6) A nem várt de prioritást élvező felfedezések között szerepel egy új iharkúti dinoszaurusz dokumentációja. Az első beazonosított leleteik a 2009-es nyári ásatáson kerültek elő és a részletes anatómiai vizsgálatok bizonyították hogy egy Ceratopsia dinoszaurusszal van dolgunk. Ez azért fontos, mert ezt a csoportot korábban csak Ázsiából és Észak-Amerikából ismertük, így ezek a hazai leletek jelentik ennek a rendkívül diverz és közel 70 millió éven keresztül létezett csoportnak az első európai képviselőit (Ősi et al. 2010a). A maradványok eltérnek minden eddig ismert Ceratopsia dinoszaurusz leleteitől, ezért egy új fajként, *Ajkaceratops kozmai* néven írtuk le. A leletek leginkább a közép-ázsiai *Bagaceratops* és *Magnirostris* maradványaira hasonlítanak, ezért munkánkban azt feltételeztük, hogy

valamikor a kréta időszak során a Ceratopsia (és feltehetően más pl. Hadrosauria dinoszauruszoknak) egyes csoportjai nyugat felé vándoroltak és elérték a nyugat-tethysi szigetvilágot.

### III. A projekt munkatervéhez részben kapcsolódó eredmények ismertetése

#### *A pteroszauruszok szájpadrólása*

A pteroszaurusz maradványok tanulmányozása során számos faj leleteivel végeztem összehasonlító vizsgálatokat. Ezek során kiderült, hogy a korábbi szerzők a pteroszauruszok szájpadrólását rosszul rekonstruálták, mely szerint a csontos szájpadról elülső fogsorok közti részét a palatinum alkotja. Egy teljes épségben megőrződött, késő-jura *Rhamphorhynchus* lelet azonban rávilágított, hogy a csontos szájpadról nem a palatinum, hanem a premaxilla és a maxilla ventromedialis nyúlványai alkotják. Ennek segítségével sikerült a pteroszauruszok teljes szájpadrólását és a koponya ventralis felét rekonstruálni, mely során számos új, eddig ismeretlen nyílás jelenlétére is fény derült. Többek között arra, hogy a csoport evolúciója során a cranialis adductor izmokat befogadó temporalis üreg és az előtte található pterygo-ectopterygoideum ablak a fejlettebb formáknál már egybenyílt, jóval több teret adva ezzel az állkapocszáró izmoknak (Ősi et al. 2010c).

#### *Táplálkozással kapcsolatos jegyek evolúciója a pteroszauruszoknál*

A heterodont krokodilok vizsgálata során kiderült, hogy bonyolult morfológiájú fogakból álló heterodont fogazat nem csak a krokodiloknál, hanem a pteroszauruszoknál is kialakult és ezt részletesen eddig még nem vizsgálták. Késő-triász és kora-jura fajok tanulmányozása révén kiderült, hogy a komplex fogazat a krokodiloktól eltérően a legősibb fajoknál jelent meg, mely egyes fajoknál precíz dentális okklúzióval és hatékony táplálék feldolgozással is párosult (pl. *Caviramus*, Ősi 2011). A vizsgálatok kimutatták, hogy a legősibb, már aktív repülésre képes pteroszauruszok rovarévrők voltak, velük nagyjából egy időben fejlődtek ki a heterodont fogazatú, a táplálék feldolgozásra is képes formák és a legkorábbi, dominánsan hlevő formák csak a jura legelején jelennek meg. Ehhez részben kapcsolódik a pteroszauruszok koponyájával kapcsolatban a kinezis lehetősége. Számos, főként németországi példány vizsgálata azonban arra utal, hogy a pteroszauruszok koponyája nem volt kinetikus s így a szakirodalomban sokszor emlegetett streptostylia sem volt jelen a csoportnál (Prondvai és Ősi 2011).

#### *Az ausztriai pteroszaurusz leletek revíziója*

Az újabb iharkúti pteroszaurusz leletek dokumentálása során (Ősi et al. 2011) kiderült, hogy az ausztriai lelőhelyről (Muthmannsdorf) ismert két pteroszaurusz lelet (Wellnhofer 1980) revízióra szorul. Kutatásaink révén igazoltuk, hogy a töredékes humerus lelet az Európa késő-krétájában gyakori Azhdarchidae csoportba tartozik, míg az állkapocstöredék egyik családra nézve sem hordoz elegendő diagnosztikus bélyeget, így csak a Pterodactyloidea indet.-nek határozható (Buffetaut et al. 2011).

#### *Mária Anna Jozefa Főhercegő pteroszauruszlelete*

A pteroszauruszok kutatása során kiderült, hogy az iharkúti lelőhelyről előkerült maradványokat leszámítva három egyéb pteroszaurusz példány is található különböző magyarországi közgyűjteményekben (MTM, ELTE, MÁFI). Ezeket a maradványokat nem

hazánkban találták, hanem a németországi Solnhofen vidékéről származnak és vásárolták őket. A példányok közül kettő még soha nem szerepelt a tudományos szakirodalomban, annak ellenére, hogy köztük van egy csaknem teljes, artikulált, késő-jura *Rhamphorhynchus* csontváza is a németországi Solnhofenből. Ennek illetve a MÁFI-ban őrzött *Pterodactyloidea* indet.-nke határozott lábnak a részletes anatómiai leírása megtörtént (Ősi és Prondvai 2009). A harmadik, legkülönlegesebb pteroszaurusz lelet nem más, mint a *Pterodactylus micronyx* faj holotípusa, mely eredetileg Mária Terézia császárnő egyik lányának, Mária Anna Jozefa Főhercegőnek a gyűjteményéből származik még a 18. század második feléről. Ezt a példányt sokáig elveszítettnek hitték, míg végül Géczy Barnabás, az ELTE Őslénytani Tanszékének professzora újra felfedezte és a lelet kalandos történetét dokumentálta (Géczy 1991). Részletes anatómiai és taxonómiai feldolgozása azonban nem történt meg, ezért ezt társ kutatóimmal én megtettem, melyben arra is rávilágítottunk, hogy a példány talán a legkorábban megtalált és azóta is fennmaradt pteroszauruszlelet az egész világon (Ősi et al. 2010d).

#### *A Caiman latirostris vizsgálata*

A heterodont krokodilok állkapocs mechanizmusának vizsgálata során kiderült, hogy fosszilis *Neosuchia* alakok között oly gyakori, törő fogú krokodiloknak található néhány képviselője a ma élő 23 faj között is. Ezek közül az egyik legtipikusabb a *Caiman latirostris*, melynek két, a 19. században gyűjtött példányát Londonban volt szerencsém tanulmányozni. A példányok fogain található, erőteljes kopási felszínek arra utalnak, hogy ennél a fajnál bizonyos esetekben a táplálék szájban történő feldolgozása különösen fontos volt (Ősi és Barrett in press). A kiterjedt kopási felszínek durva mintázata és bizonyos esetekben a fogkorona teljes lekopása egyértelműen arra utal, hogy ezek az állatok rendszeresen kemény héjú táplálékot fogyasztottak. Ezt több, délkelet-brazíliai *C. latirostris* populáció tagjai gyomortartalmának vizsgálata is megerősítette. Érdekes azonban, hogy más, kifejtett *C. latirostris* példányoknál nem látható ilyen erőteljesen kopott felület a hátsó fogakon. Ez arra utal, hogy egy adott faj elterjedési területén belül specifikus, regionális különbségek vannak a táplálékforrásban, ami meghatározza a táplálék szájban történő feldolgozásának szükségességét és így a fogak kopottságának mértékét is.

#### *A mecseki dinoszaurusz lábnyomok vizsgálata*

A magyarországi dinoszauruszok kutatásának legelső bizonyítéka már idestova 45 éve került elő. Ezek voltak a Wein György által megtalált első, mecseki dinoszaurusz lábnyomok, melyeket később Kordos (1983) izolált nyomok alapján *Komlosaurus carbonis* néven publikált. 1988-ban több száz, csapákba rendeződött lábnyom került elő Pécsbánya határában, melyeket az ELTE geológus hallgatói alaposan dokumentáltak és feltérképeztek, de soha sem publikáltak részletesen. A Magyar Természettudományi Múzeumban található értékes leletanyag részben a költözésnek, részben egy kiállítás építésének köszönhetően újra szem elé került, mely során kollégáimmal újra összeraktuk az egykoron begyűjtött felületeket és tudományos szempontból újrazivizgáltuk és publikáltuk őket. A nyomok és csapák tanulmányozása rámutatott arra, hogy a *Komlosaurus carbonis* faj továbbra is valid és ezek az új leletek is ehhez az ichnospecies-hez tartoznak. Azt is kimutattuk, hogy ezek a jura legelején élt dinoszauruszok a Theropoda dinoszauruszok közé tartoztak és kb. 2-3 méteres testhosszúságot érhettek el. Alapvetően keskeny medencéjű, filigrán testfelépítésű, már-már madárszerű hátsó végtaggal rendelkező, hátsó két lábukon járó formák voltak, melyek az

egykori tengerparti fővenyen kb. 9-14 km/h sebességgel, talán csordákba rendeződve galoppoztak (Ősi et al 2011b).

#### IV. Az eredmények bemutatása konferenciákon

A három éves projekt alatt végzett kutatási eredményeimet minden évben bemutattam a European Association of Vertebrate Paleontologists éves találkozásán és a Magyar Őslénytani Vándorgyűléseken, illetve számos egyéb előadóiülés keretében. 2009-ben és 2010-ben az amerikai Society of Vertebrate Paleontology éves konferenciáján számoltam be eredményeimről.

#### V. Hivatkozott irodalom

- Buffetaut E., Ősi A. & Prondvai E. 2010. The pterosaurian remains from the Grönbach Formation (Campanian, Gosau Group) of Austria: a reappraisal. *Geological Magazine*. 148: 334–339.
- Dyke, G. & Ősi, A. 2010. Late Cretaceous birds from Hungary: implications for avian biogeography at the close of the Mesozoic. *Geological Journal*. 45: 434–444.
- Géczy, B. 1991. History of the ‘Pester Exemplar’ of *Pterodactylus*. In: Vita’ lis, Gy. & Kecskeme’ ti, T. (eds) Museums and Collections in the History of Mineralogy, Geology and Paleontology in Hungary. Hungarian Geological Society, Budapest, 159–167.
- Kordos, L. 1983. Fontosabb szörványleletek a MÁFI gerinces-gyűjteményében (8. közlemény). Dinosaurius lábnyomok (*Komlosaurus carbonis* n. g. n. sp.) a mecseki liászból. *Annals of the Hungarian Geological Institute*, 503–511.
- Ősi, A., 2005. *Hungarosaurus tormai*, a new ankylosaur (Dinosauria) from the Upper Cretaceous of Hungary. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 25(2), 370–383.
- Ősi, A., D. B. Weishampel, C. M. Jianu 2005. First Evidence of Azhdarchid Pterosaurs from the Late Cretaceous of Hungary. *Acta Palaeontologica Polonica*, 50, 777–787.
- Ősi, A. 2008a. Cranial osteology of *Iharkutosuchus makadii*, a Late Cretaceous basal eusuchian crocodyliform from Hungary. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paleontologie*, 248(3):279–299.
- Ősi, A. 2008b. Enantiornithine bird remains from the Late Cretaceous of Hungary. *Oryctos*, 7:55–60.
- Ősi, A. & Makádi, L. 2009. New remains of *Hungarosaurus tormai* (Ankylosauria, Dinosauria) from the Upper Cretaceous of Hungary: skeletal reconstruction and body mass estimation. *Paläontologische Zeitschrift*, 83, 227–245.
- Ősi, A. & Prondvai, E. 2009. Forgotten pterosaurs in Hungarian collections: first description of *Rhamphorhynchus* and *Pterodactylus* specimens. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paleontologie* 252/2, 167–180.
- Ősi, A. & Weishampel, D. B. 2009. Jaw mechanism and dental function in the Late Cretaceous basal eusuchian *Iharkutosuchus*. *Journal of Morphology* 278, 903–920.
- Ősi, A. 2010. Jaw mechanism, dental occlusion and effective oral food processing in heterodont crocodyliforms: an unexpected variability. 70<sup>th</sup> Annual Meeting of the Society of Vertebrate Paleontologists, Pittsburgh, USA. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 142A.
- Ősi, A., Apesteguía, S., and Kowalewski, M. 2010b. Non-avian theropod dinosaurs from the early Late Cretaceous of Central Europe. *Cretaceous Research* 31:304–320.
- Ősi, A., Butler, R. & Weishampel, D. 2010a. A Late Cretaceous ceratopsian dinosaur from Europe with Asian affinities. *Nature* 465:466–468.

- Ősi, A., Prondvai, E., Frey, E., & Pohl, B. 2010c. New interpretation of the palate of pterosaurs. *The Anatomical Record* 293:243–258.
- Ősi, A., Prondvai, E., Géczy, B. 2010d. The history of Late Jurassic pterosaurs housed in Hungarian collections and the revision of the holotype of *Pterodactylus micronyx* Meyer, 1856 (the „Pester Exemplar”). *Special Publications of the Geological Society*. 343:277–286.
- Ősi, A. 2011. Feeding-related characters in basal pterosaurs: implications from jaw mechanism, dental function and diet. *Lethaia*. 44: 136–152.
- Ősi, A., Buffetaut, E. & Prondvai, E. 2011a. New pterosaurian remains from the Late Cretaceous (Santonian) of Hungary (Iharkút, Csehbánya Formation). *Cretaceous Research*. 32:456–463.
- Ősi, A., J. Pálfi, L. Makádi, Z. Szentesi, P. Gulyás, M. Rabi, G. Botfalvai, K. Hips. 2011b. Early Jurassic (Hettangian) dinosaur tracksites from the Mecsek Mountains, Hungary. *Ichnos*. 18: 79–94.
- Ősi, A. and Barrett, P. M. In press. Dental wear and oral food processing in *Caiman latirostris*: analogue for fossil crocodylians with crushing teeth. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paleontologie*.
- Ősi, A. & Buffetaut, E. In press. Additional non-avian theropod and bird remains from the early Late Cretaceous (Santonian) of Hungary and a review of the European abelisauroid record. *Annales de Paleontologie*.
- Ősi, A., L. Makádi, M. Rabi, Z. Szentesi, G. Botfalvai, P. Gulyás. In press. The Late Cretaceous continental vertebrate fauna from Iharkút, western Hungary: a review. *Tribute to Charles Darwin and Bernissart Iguanodons: New perspectives on Vertebrate Evolution and Early Cretaceous Ecosystems, Life of the Past* (ed. J. Farlow), Indiana University Press.
- Ősi, A. előkészületben. The evolution of jaw mechanism and dental function in heterodont crocodyliforms.
- Ősi, A. Prondvai, E., Butler, R., és Weishampel, D. B. előkészületben. Rhabdodontid dinosaurs from the Late Cretaceous of Iharkút (western Hungary).
- Prondvai, E. and Ősi, A. 2011. Potential for intracranial movements in pterosaurs. *The Anatomical Record*. 294:813–830.
- Wang, X., Csiki, Z., Ősi, A., and Dyke, G. The first definitive record of a fossil bird from the upper Cretaceous (Maastrichtian), Hațeg Basin, Romania. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 31:227–230.
- Wellnhofer, P. 1980. Flugsaurierreste aus der Gosau-Kreide von Muthmannsdorf (Niederösterreich) – ein Beitrag zur Kiefermechanik der Pterosaurier. *Mitteilungen der Bayerischen Staatsammlung für Paläontologie und Historische Geologie* 20, 95–112.